

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Persediaan**

Pengendalian persediaan diperlukan karena setiap persediaan perusahaan sangat perlu dipantau. Agar bisnis dapat menjaga kelancaran operasi kegiatan produksi dan memenuhi kebutuhan pengeluaran secara efektif dan efisien, fungsi pengendalian persediaan menentukan jumlah persediaan bahan baku dan komposisi produk dan hasil. Mengikuti berapa banyak stok dan menilai stok secara akurat harus dilakukan oleh organisasi agar biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar.

##### **2.1.1. Pengertian Konsep Persediaan**

Salah satu bagian terpenting dari operasi bisnis adalah inventaris, yang terus-menerus dibeli, diubah, dan dijual lagi. Karena bahan baku selalu tersedia, diharapkan perusahaan mampu memproduksi sesuai permintaan dan kebutuhan konsumen. Setiap usaha yang melakukan kegiatan produksi membutuhkan persediaan bahan baku. Jika bahan baku tidak tersedia, kemungkinan akan terjadi keterlambatan dalam memenuhi permintaan pelanggan, yang dapat merusak reputasi perusahaan (Sofyan, 2017). Menurut Margaretha (2011), persediaan adalah jumlah bahan atau barang yang dimiliki perusahaan. Bahan-bahan tersebut dapat berupa bahan baku, bahan jadi, atau bahan dalam proses. Bahan-bahan ini disimpan untuk memastikan proses produksi perusahaan berjalan lancar dan memenuhi permintaan konsumen. Terlepas dari apakah suatu perusahaan menyediakan barang atau jasa, pasti akan membutuhkan persediaan untuk melakukan kegiatannya. Bisnis akan mengalami banyak masalah jika tidak memiliki persediaan yang cukup, seperti tidak dapat memenuhi permintaan konsumen pada waktu yang tepat. Sementara itu, perusahaan harus membayar biaya penyimpanan jika persediaannya terlalu banyak. Karena beberapa sumber daya tidak segera tersedia saat dibutuhkan, persediaan memiliki tujuan khusus dalam sistem produksi. Akibatnya, persediaan harus direncanakan untuk memastikan ketersediaannya. Sofyan, 2013.

Ada beberapa pengertian persediaan menurut para ahli:

1. Bahan atau barang milik perusahaan atau kelompok bahan mentah yang menunggu untuk digunakan dalam proses produksi sebelum dijual dalam satu hari kerja disebut persediaan. (2008 Assauri).
2. Persediaan adalah jenis kepemilikan yang mencakup barang-barang yang dimiliki oleh perusahaan dengan maksud untuk menjualnya dalam periode bisnis tertentu atau ketersediaan bahan baku yang menunggu produksi. (2007 Rangkuti).
3. Inventaris organisasi adalah semua sumber dayanya yang disimpan dalam penyimpanan untuk memenuhi permintaan pelanggan dan konsumen. (Handoko 2014).

Dari pemahaman di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: sumber daya perusahaan adalah sejumlah bahan dan barang yang tersedia, termasuk bahan baku, bahan jadi, dan barang yang masih dalam proses produksi.

#### **2.1.2. Jenis-jenis Persediaan**

Persediaan sebagai sumber daya perusahaan, memiliki peranan penting dalam operasi bisnis. Ada beberapa jenis persediaan antara lain:

1. Persediaan bahan baku Bahan baku biasanya dibeli dari pemasok atau diperoleh dari sumber daya alam yang dikelola oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi.
2. Inventarisasi barang-barang yang terdiri dari berbagai jenis komponen yang berasal dari industri lain, dimana komponen-komponen tersebut akan dirakit menjadi suatu produk, disebut dengan inventarisasi suku cadang (pembelian/komponen).
3. Bahan pembantu (persediaan), untuk lebih spesifik berbagai hal yang diperlukan dalam siklus pembuatan, namun dikecualikan dari bagian barang jadi.
4. Barang-barang yang merupakan keluaran dari bagian-bagian dalam proses produksi atau yang telah berbentuk tetapi memerlukan pemrosesan lebih

lanjut untuk menjadi barang jadi disebut sebagai "barang dalam proses" atau "barang dalam proses".

5. Barang jadi. Persediaan barang yang telah melalui pemrosesan dan telah diproses disebut sebagai barang jadi. Barang-barang ini kemudian disiapkan untuk dijual atau dikirim sebagai tanggapan atas permintaan konsumen.

### **2.1.3. Fungsi-fungsi Persediaan**

Karena inventaris memainkan peran penting untuk bisnis, perlu menyusun strategi untuk memperkirakan kuantitasnya dan melakukan perhitungan yang diperlukan untuk memfasilitasi produksi. Ada empat jenis fungsi persediaan menurut Herjanto (2008):

- a. Variance Stock, khususnya barang dagangan yang tersedia untuk mempersiapkan perubahan yang berubah-ubah yang dicari atau untuk bertahan jika terjadi kesalahan dalam memperkirakan transaksi, waktu pembuatan, atau pengiriman produk ke pembeli.
- b. Stok barang yang diantisipasi yang telah dihitung untuk memenuhi permintaan yang diantisipasi disebut stok antisipasi. Tujuan inventarisasi ini adalah untuk mencegah terhentinya produksi jika permintaan yang tinggi menyebabkan sulitnya mendapatkan bahan baku tertentu.
- c. Lot-size Inventory, atau item yang tersedia dalam jumlah lebih banyak dari yang dibutuhkan saat ini. Stok ini dilakukan untuk mendapatkan keuntungan lebih atau untuk mendapatkan dana cadangan biaya kargo sekaligus membeli produk dalam jumlah besar.
- d. Persediaan yang masih dalam proses pengiriman—dari pabrik atau asal ke tempat barang akan digunakan atau dijual—disebut sebagai persediaan pipa.

### **2.1.4. Jenis-jenis Biaya Persediaan**

Untuk mendapatkan pasokan bahan baku yang diperlukan, bisnis produksi harus mengeluarkan sejumlah uang. Cara terbaik untuk merencanakan biaya persediaan adalah dengan memastikan biaya tersebut tidak terbuang sia-sia dalam

operasi. Kegagalan untuk mengenali kondisi perusahaan dan kemajuan keuangan akan diakibatkan oleh pengalokasian biaya yang tidak direncanakan dan tidak berhasil. Biaya pemesanan (disebut juga biaya pengadaan), biaya penyimpanan (disebut juga biaya penyimpanan), dan biaya kekurangan persediaan (disebut juga biaya stockout) merupakan tiga komponen biaya persediaan, menurut Herjanto (2008).

1. Biaya pemesanan, juga dikenal sebagai biaya pengadaan atau biaya pemesanan, adalah biaya yang harus ditanggung oleh bisnis untuk membeli bahan baku, sejak pesanan dilakukan hingga barang tiba di gudang. Biaya administrasi, pemilihan vendor/pemasok, transportasi, bongkar muat, penerimaan barang, dan biaya pemeriksaan barang termasuk dalam biaya ini. Biaya permintaan tidak bergantung pada jumlah yang diminta, namun bergantung pada waktu permintaan dibuat dan biaya permintaan umumnya dikomunikasikan dalam unit uang per permintaan.
2. Biaya set-up adalah biaya yang dikeluarkan untuk peralatan, biaya mesin, atau proses manufaktur lainnya sebagai akibat dari aktivitas produksi perusahaan. Jika sebuah perusahaan mampu memproduksi perlengkapannya sendiri tanpa harus membelinya dari pemasok, biaya ini dikenal sebagai biaya set-up. Biaya penyusutan dinyatakan dalam rupiah per putaran dan tidak bergantung pada kuantitas yang diproduksi. Biaya penyimpanan (juga dikenal sebagai biaya pengangkutan atau biaya penyimpanan) adalah uang yang dibayarkan untuk barang dalam persediaan. Yang merupakan biaya penyimpanan, seperti biaya sewa gudang, administrasi gudang, biaya listrik, gaji pegawai gudang, modal yang telah disimpan dalam persediaan, biaya asuransi kerusakan/kehilangan, atau hilangnya nilai barang saat disimpan? Jika dibandingkan dengan biaya lain, biaya terkait penyimpanan biasanya merupakan mayoritas. Ada biaya peluang jika pemilik memiliki modal, dan ada biaya bunga jika modal berasal dari pinjaman.

3. Biaya penyimpanan dapat dinyatakan dalam rupiah per unit barang selama jangka waktu yang telah ditentukan atau sebagai persentase dari nilai barang per unit. Biaya yang timbul akibat tidak adanya bahan baku yang dibutuhkan dikenal sebagai biaya kekurangan persediaan atau biaya kekurangan. Intinya, biaya ini bukanlah biaya sebenarnya; sebaliknya, itu adalah biaya peluang yang muncul ketika proses produksi dihentikan karena persediaan bahan mentah untuk diproses tidak tersedia. Biaya peluang ini sebenarnya tidak dikeluarkan; sebaliknya, itu adalah biaya mesin dan pekerja yang kehilangan waktu produksi. Intinya, ada hubungan terbalik antara biaya kekurangan persediaan dan biaya penyimpanan; Artinya, jika persediaan lebih banyak, biaya penyimpanan juga naik, sedangkan biaya kekurangan persediaan turun.

## **2.2. Bahan Baku**

Bahan baku mutlak diperlukan untuk proses produksi setiap bisnis yang terlibat dalam produksi produk tertentu. Karena bahan baku merupakan bagian penting dari proses produksi, maka dapat menyebabkan proses produksi berhenti jika tidak tersedia..

### **2.2.1. Pengertian Bahan Baku**

Hanggana (2006) menegaskan bahwa komponen utama barang jadi yang menyatu dan membentuk barang jadi adalah bahan mentah. Tujuan pengelompokan bahan baku dan bahan penolong/penolong dalam suatu perusahaan adalah untuk memudahkan pengendalian bahan dan menambah biaya biaya produksi. Mengontrol bahan dengan nilai relatif tinggi memberi penekanan pada bahan baku. Salah satu aspek terpenting dalam menjalankan produksi, menurut Russell dan Taylor (2011), adalah memiliki persediaan bahan baku. Proses produksi harus dihentikan karena kekurangan bahan baku, sehingga aktivitas tidak berjalan maksimal. Di sisi lain, jika ada persediaan bahan baku yang berlebihan, hal itu juga dapat mengakibatkan tingginya biaya penyimpanan dan pemeliharaannya. Selama bahan masih disimpan di gudang, kemungkinan besar kualitas bahan dapat menurun, serta kerusakan dan

keusangan barang menjadi besar, sehingga perusahaan dapat mengalami kerugian dan memperkecil keuntungan.

Mulyadi (2005) mengatakan bahwasannya dalam aktivitas produksi ada dua bahan baku yaitu:

1. Bahan Langsung (Direct Materials) Bahan baku langsung adalah bahan yang setelah diolah tetap mempertahankan bentuk aslinya.
2. Bahan Baku Tidak Langsung (Indirect Materials) Bahan baku tidak langsung adalah bahan baku yang digunakan dalam proses produksi tetapi tidak langsung terlihat pada produk jadi.

### **2.2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan Bahan Baku**

Pasokan bahan baku selama proses produksi dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu internal (dari dalam) dan eksternal (dari luar).

Faktor internal yang dapat mempengaruhi bahan baku, menurut Ma'arif (2006):

1. Perusahaan dapat memperkirakan berapa banyak bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi di masa yang akan datang dengan menggunakan metode perkiraan pemakaian.
2. Harga bahan baku Karena harga merupakan perhitungan berapa banyak uang yang perlu disediakan perusahaan, maka harga bahan baku merupakan faktor utama dalam menentukan persediaan.
3. Biaya Persediaan Biaya penyimpanan bahan baku dalam persediaan dipengaruhi dari mana perusahaan mendapatkan bahan bakunya.
4. Kebijakan Pengeluaran Kebijakan pengeluaran perusahaan akan mempengaruhi prioritas kebijakan pengeluaran untuk mengatur persediaan bahan baku.
5. Penggunaan Nyata Penggunaan bahan baku aktual dari tahun ke tahun menjadi acuan perusahaan dalam menyusun perkiraan permintaan, terlihat dari penggunaan aktualnya.

6. Waktu Pimpin Masa tenggang yang ada antara waktu pesanan bahan baku ditempatkan dan waktu bahan baku pesanan tiba di pabrik dikenal sebagai waktu tunggu.
7. Pembelian Bahan Baku Prosedur pembelian bahan baku merupakan bagian penting dari rutinitas perusahaan untuk menjaga persediaan bahan bakunya. Akibatnya, perusahaan akan mempertimbangkan jumlah waktu yang diperlukan untuk menunggu sebelum membeli bahan baku untuk memastikan bahwa perusahaan dapat mendatangkan bahan baku pada waktu yang tepat di masa mendatang.

Berikut faktor eksternal yang menurut Reksohadiprodjo (2002) mempengaruhi pasokan bahan baku:

1. Sumber Bahan Baku yang Tersedia Kuantitas bahan baku pada suatu lokasi tertentu dapat berpengaruh terhadap persediaan bahan baku yang dibutuhkan untuk proses produksi cepat atau lambat.
2. Pengangkutan Penghubung antara proses produksi dan sumber daya keuangan perusahaan adalah proses pengangkutan atau pengangkutan bahan baku. Permasalahan transportasi antara lain: Adanya barang yang perlu dipindahkan, kendaraan yang dapat digunakan untuk transportasi, dan jalan yang dapat digunakan untuk transportasi.
3. Penyimpanan dan Pergudangan Setiap bisnis membutuhkan gudang untuk penyimpanan. Berbagai barang, termasuk barang dagangan, bahan mentah setengah jadi, dan barang jadi, disimpan di gudang. Tujuan pergudangan adalah untuk memastikan kualitas barang dan menjaga kelancaran operasi perusahaan saat menerima, menyimpan, dan mengeluarkannya.
4. Kondisi cuaca Kondisi iklim atau lingkungan di daerah mata air komponen yang tidak dimurnikan juga mempengaruhi persediaan bahan alam. Kuantitas persediaan bahan baku yang tersedia menentukan besarnya persediaan bahan baku. Kuantitas bahan baku dalam stok sebanding dengan bisnis.

### **2.3. Pengendalian Persediaan**

Menurut Russell dan Taylor (2011), pengendalian persediaan mengacu pada upaya perusahaan untuk memenuhi semua kebutuhan material untuk proses produksi secara optimal dan dengan risiko yang paling kecil. Stok yang terlalu besar membuat organisasi mengalami kemalangan karena terlalu tingginya kapasitas dan biaya pemeliharaan sementara stok masih berada di pusat distribusi. Selain itu, jika terdapat persediaan yang berlebihan, juga akan terdapat sejumlah besar modal yang belum terpakai karena masih berupa bahan baku. Sementara itu, kekurangan bahan baku atau pasokan yang tidak mencukupi juga dapat mengganggu proses produksi yang efisien. Akibatnya, pelanggan mungkin dapat pindah ke pabrik atau bisnis lain karena kekurangan dalam layanan dan pengiriman produk. Oleh karena itu, pengendalian persediaan merupakan upaya yang dilakukan oleh pelaku usaha untuk menyediakan bahan baku dalam jumlah yang sesuai untuk proses produksi, memastikan tidak kekurangan bahan maupun kelebihan bahan dan meminimalkan biaya persediaan. Secara umum menurut Heizer dan Render (2009), pengendalian persediaan dimaksudkan untuk mengendalikan kebutuhan perusahaan akan barang jadi dan memperlancar proses produksi. Berikut adalah tujuan dari pengendalian persediaan:

1. Menjaga persediaan bahan agar usaha tidak kehabisan bahan dan proses produksi tidak terganggu atau terhenti.
2. Pastikan tidak ada jumlah persediaan material yang berlebihan sehingga biaya penyimpanan dijaga seminimal mungkin.
3. Jika biaya pencarian bahan pengganti atau kehabisan bahan atau barang (stockout) signifikan, pengendalian persediaan juga diperlukan.

#### **2.3.1. Perencanaan dan Pengendalian Produksi**

Penataan dan pengendalian ciptaan dapat diartikan secara keseluruhan sebagai tindakan mengatur dan mengendalikan bahan-bahan yang masuk ke dalam siklus penciptaan, baik sebagai komponen yang tidak dimurnikan maupun bahan tambahan yang dicampur dalam interaksi penciptaan, kemudian pada saat itu meninggalkan siklus penciptaan sebagai item yang telah selesai. / hasil sehingga permintaan

pembelanja dapat dipenuhi. dengan kuantitas yang sesuai dengan biaya dan biaya produksi serendah mungkin Intinya, mengelola permintaan independen membutuhkan dua keputusan: berapa banyak pesanan yang akan dilakukan dan kapan akan menempatkannya. Sebuah tabel dengan ketentuan kebijakan pemesanan bahwa jumlah pesanan adalah tetap dan variabelnya adalah variabel dan waktu antar pesanan adalah tetap dan variabelnya adalah variabel dapat menggambarkan dua keputusan ini. Tabel di bawah juga menunjukkan bahwa pesanan dilakukan pada setiap periode T sehingga stok total akan sama dengan yang diharapkan.

**Tabel 2. 1 Ketentuan dari Keputusan Persediaan**

Frekuensi pemesanan	Jumlah Pesanan	
	Tetap (Q)	Variabel (S)
Variabel	Q,R	S,R
Tetap	Q,T	S,T

Keterangan:

Q = Melakukan pemesanan dengan jumlah tetap

S = Melakukan pemesanan sampai jumlah sama dengan tingkat persediaan yang diharapkan

R = Melakukan pemesanan ketika keseimbangan persediaan

T = Melakukan pemesanan untuk setiap T periode

Perencanaan dan pengendalian produksi jika didefinisikan secara terpisah mencakup dua aktivitas yakni:

- a) Untuk memenuhi permintaan konsumen secara efektif dan efisien, perencanaan produksi memerlukan evaluasi fakta dari masa lalu dan sekarang, menyusun rencana, dan meramalkan produksi terbaik untuk mengantisipasi perubahan dan tren di masa depan. Kegiatan ini memerlukan perencanaan jenis produk, jumlah produk, tenggat waktu penyelesaian produksi, dan bahan yang dibutuhkan untuk proses tersebut.

- b) Untuk memastikan bahwa seluruh rangkaian proses produksi berjalan sesuai dengan rencana, maka pengendalian produksi merupakan kegiatan pengendalian yang digunakan untuk memastikan target dan target yang telah ditetapkan tetap tercapai meskipun ada perubahan atau penyesuaian. Kegiatan ini mencakup penilaian kesesuaian sumber daya untuk digunakan sesuai dengan rencana, memastikan bahwa proses produksi dapat berjalan sesuai rencana, dan melakukan penyesuaian jika terjadi penyimpangan atau modifikasi dari rencana yang telah ditetapkan. Ke depan, rencana produksi akan didasarkan pada hasil perbaikan atau penyesuaian tersebut.

### **2.3.2. Biaya yang Berhubungan dengan Pengendalian**

Menurut Ahmad (2005) ada beberapa biaya yang berkaitan dengan aktivitas pengendalian sebagai berikut:

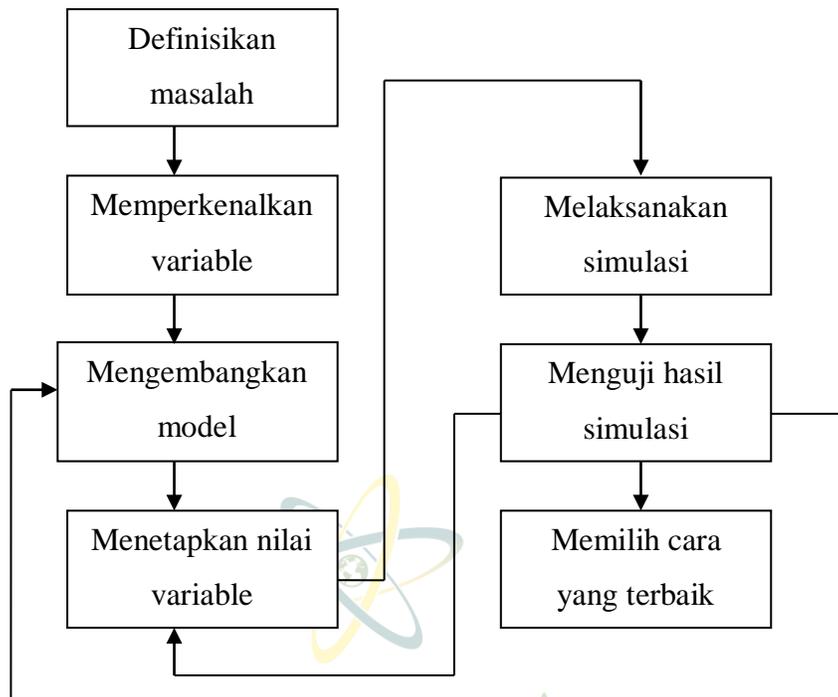
1. Biaya yang Dapat Dikendalikan Biaya yang dapat dikendalikan adalah biaya yang dapat dipengaruhi secara langsung oleh manajer tertentu atau berada pada tingkat manajemen tertentu. Biaya yang dapat dikendalikan atau variabel umumnya dapat dikendalikan. Jika terhubung ke pusat biaya, pusat tersebut akan menanggung semua biaya dan mengendalikannya.
2. Biaya Yang Tidak Dapat Dipengaruhi Pusat Tertentu Biaya yang Tidak Dapat Dipengaruhi Pusat Tertentu disebut sebagai biaya tak terkendali. Jangka pendek, biaya berfluktuasi jatuh ke dalam tiga kategori: diskresioner, dikelola, dan terprogram. Biaya yang dikelola adalah dua yang terakhir. Mungkin ada atau tidak ada biaya ini. Ada kemungkinan bahwa pengeluaran ini akan meningkat dalam keadaan tertentu, atau tidak perlu melaksanakan apa yang telah dianggarkan.
3. Biaya Kapasitas dan Biaya Komitmen Biaya komitmen juga dikenal sebagai biaya persiapan dan biaya untuk berjaga-jaga. Semua biaya yang dikeluarkan untuk menjaga kapabilitas organisasi dalam proses produksi, pemasaran, dan administrasi termasuk dalam biaya ini.

4. Biaya yang Dapat Dihindari dan Tidak Dapat Dihindari Biaya yang dapat dihindari adalah biaya yang harus ditanggung oleh bagian tertentu yang sudah diperbaiki dan tidak akan dilanjutkan.
5. Biaya yang dibagi oleh banyak organisasi disebut biaya yang tidak dapat dihindari, yang merupakan kebalikan dari biaya yang dapat dihindari. Organisasi berbagi biaya ini dalam bentuk fasilitas atau layanan.
6. Biaya Kredit dan Sunk Biaya kredit adalah biaya yang mengomunikasikan nilai sumber daya dengan nilai pemanfaatannya. Pengeluaran ini tidak termasuk pengeluaran kas aktual atau pengeluaran yang tidak dicatat dalam pembukuan perusahaan. Biaya hangus, di sisi lain, adalah biaya yang, dalam kondisi tertentu, tidak dapat dipulihkan.
7. Biaya yang telah dikeluarkan di masa lalu tidak dapat dipulihkan. Jika sebuah rencana atau keputusan telah dibuat untuk mengimplementasikan satu alternatif, maka alternatif lainnya akan ditinggalkan—biaya peluang. Biaya peluang tidak benar-benar terjadi, sehingga tidak perlu repot untuk disimpan dalam pembukuan. Saat melihat opsi lain, biaya ini harus diperhitungkan.

#### **2.4. Simulasi Monte Carlo**

Teknik pemodelan yang dikenal sebagai simulasi menggambarkan hubungan kausal antara sistem dan masalah yang dihadapi, menghasilkan perilaku sistem yang hampir identik dengan sistem yang sebenarnya. Para ahli menggunakan simulasi sebagai alat analisis untuk membuat keputusan yang tepat mengenai desain dan pengoperasian sistem. Ketika perilaku sistem terlalu kompleks untuk dievaluasi secara analitik, simulasi digunakan (Veza, 2020). Menurut Heizer dan Render (2005), simulasi adalah upaya untuk mereplikasi karakteristik, tampilan, dan fitur dari sistem nyata untuk memperkirakan dampaknya. Simulasi ini mengungkapkan beberapa konsep, di antaranya:

1. Untuk mensimulasikan secara matematis suatu peristiwa aktual,
2. Menyelidiki karakteristik sistem, dan membuat keputusan
3. Dan kesimpulan berdasarkan hasil simulasi



**Gambar 2. 1**Proses Simulasi (Sumber: Heizer dan Render, 2005)

Simulasi Monte Carlo merupakan salah satu model simulasi yang dapat digunakan dalam proses pengendalian persediaan. Pengacakan (atau pengacakan) suatu masalah adalah dasar dari model simulasi Monte Carlo. Berdasarkan data sebelumnya dan distribusi probabilitas teoritis, distribusi probabilitas variabel data digunakan dalam proses pengacakan. Semua algoritme yang didasarkan pada gagasan untuk menemukan cara yang lebih baik untuk memecahkan masalah didasarkan pada pendekatan ini. Dengan memberikan nilai sebanyak mungkin, hasil dapat diperoleh dengan presisi yang lebih tinggi. Intinya, metode Monte Carlo menganut sistem pemrograman yang tidak terlalu dibatasi oleh aturan tertentu. Teknik simulasi Monte Carlo, seperti yang dijelaskan oleh Russell dan Taylor (2011), adalah teknik untuk mengevaluasi masalah deterministik yang menggunakan bilangan acak sebagai salah satu inputnya. Model dengan lebih dari dua parameter yang tidak pasti dan banyak kompleksitas menggunakan teknik Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo dapat menggunakan 10.000 hasil model, sedangkan di masa lalu hanya perangkat lunak

komputer yang dapat melakukannya. Secara umum, sejumlah persamaan dan parameter input diperlukan untuk setiap model agar dapat menghasilkan output (variabel respon). Untuk mengubah model deterministik menjadi model stokastik, bilangan acak digunakan sebagai parameter masukan. Model stokastik tidak pasti, sedangkan model deterministik merupakan pendekatan yang dapat diketahui dengan pasti. Menurut Russel dan Taylor (2011), Simulasi Monte Carlo adalah teknik untuk menganalisis pertumbuhan ketidakpastian yang bertujuan untuk mengidentifikasi variasi acak atau menggambarkan pengaruh sensitivitas, kinerja, atau akurasi pada sistem yang dimodelkan. Karena input dipilih secara acak dari distribusi probabilitas untuk pengambilan sampel dari populasi nyata, simulasi Monte Carlo dapat dianggap sebagai metode pengambilan sampel. Distribusi input yang paling dekat dengan data aktual harus dimasukkan dalam model. Memprediksi urutan peristiwa yang artifisial tetapi masuk akal dimungkinkan dengan menggunakan serangkaian angka acak untuk menggambarkan setiap variabel acak dari waktu ke waktu.

#### **2.4.1. Kelebihan Simulasi Monte Carlo**

*Output* yang dihasilkan dari metode simulasi *Monte Carlo* beragam, dapat berupa angka tunggal maupun tabel distribusi frekuensi dan grafik probabilitas, tergantung tujuan dari simulasi. Kelebihan dari metode simulasi *Monte Carlo* antara lain:

- a. Metode ini menyajikan pengukuran keakuratan hasil
- b. Menggunakan pemodelan yang relatif sederhana dan mudah untuk diperluas sesuai analisis yang timbul
- c. Mengakomodasi berbagai jenis distribusi dalam variabel input
- d. Dapat digunakan untuk mengevaluasi pengaruh maupun dampak dari peristiwa resiko

#### **2.4.2. Distribusi Frekuensi**

Distribusi frekuensi adalah cara menyusun data berdasarkan kelas interval tertentu sehingga baik data kuantitatif maupun kualitatif dapat dengan mudah

dipahami apabila disajikan secara jelas dan ringkas. Tabel berikut menggambarkan format umum dari tabel distribusi frekuensi::

**Tabel 2. 2Bentuk Umum Tabel Distribusi Frekuensi**

Kelas (Kategori)	Frekuensi ( $f_i$ )
Kelas ke-1	$f_1$
Kelas ke-2	$f_2$
Kelas ke-3	$f_3$
...	...
Kelas ke- $k$	$f_k$
Jumlah ( $\Sigma$ )	$N$

Sumber: Fathoni, A. 2011.

Dengan:

$n$  : banyaknya data

$f_i$ : frekuensi pada kelas ke- $i$ ,  $i=1, 2, 3, \dots, k$ , sehingga  $n = \sum_{i=1}^k f_i$

Untuk menghitung panjang kelas dan interval kelas, maka rumus yang akan digunakan yaitu:

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (2.1)$$

$$c = \frac{\text{max} - \text{min}}{k} \quad (2.2)$$

Distribusi frekuensi kumulatif, yang merupakan jumlah pengamatan yang berada di atas atau di bawah nilai tertentu, dalam beberapa kasus mungkin lebih penting daripada jumlah data dalam kelas tertentu. Ada dua jenis distribusi frekuensi kumulatif: frekuensi kumulatif "kurang dari", yang jumlahnya dimulai dari kelas terendah dan naik ke kelas tertinggi, dan frekuensi kumulatif "lebih besar dari", yang jumlahnya adalah jumlah total data ( $N$ ). Untuk sementara, perulangan gabungan "lebih dari" yang merupakan pengurangan berapa banyak keterangan ( $n$ ) dengan perulangan tiap kelas dimulai dari kelas yang paling berkurang.

**Tabel 2. 3 Bentuk Umum Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif**

Kelas (Kategori)	Frekuensi ( $f_i$ )	Frekuensi Kumulatif “Kurang Dari”	Frekuensi Kumulatif “Lebih Dari”
Kelas ke-1	$f_1$	$f_1$	$N$
Kelas ke-2	$f_2$	$f_1 + f_2$	$n - f_1$
Kelas ke-3	$f_3$	$f_1 + f_2 + f_3$	$n - f_1 - f_2$
...	...	...	...
Kelas ke-k	$f_k$	$f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_k = n$	$n - f_1 - f_2 - \dots - f_k$
Jumlah ( $\Sigma$ )	$N$	$N$	$N$

Sumber: Fathoni, A. 2011

### 2.4.3. Teknik Simulasi Monte Carlo

Berikut adalah versi panjang dari metode simulasi Monte Carlo :

1. Memanfaatkan distribusi probabilitas untuk variabel krusial. Karena teori probabilitas digunakan untuk menghitung distribusi probabilitas, penting untuk menentukan distribusi probabilitas dalam situasi di mana distribusi probabilitas tidak mungkin terjadi. Ini memberikan probabilitas numerik untuk setiap peserta. Untuk menetapkan distribusi probabilitas, bandingkan frekuensi tunggal dengan frekuensi total.

Maka dapat dirumuskan:

$$DP = \frac{F}{TF} \quad (2.3)$$

Dimana:

DP = Distribusi Probabilitas

F = Frekuensi

TF = Total Frekuensi

2. Untuk setiap variabel, buat distribusi probabilitas kumulatif. mengubah distribusi probabilitas menjadi bentuk frekuensi kumulatif yang dapat digunakan untuk mengelompokkan batas interval bilangan acak. Pengiriman kemungkinan agregat diperoleh dengan memasukkan setiap nomor yang mungkin dengan nomor sebelumnya menggunakan resep :

$$D_i + P_i \quad (2.4)$$

Dimana:

$D_i$  = Angka Kemungkinan

$P_i$  = Jumlah Angka Sebelumnya.

3. Berikan setiap variabel interval angka acak. Penentuan setiap tabel dari setiap tahun digunakan untuk menetapkan interval acak. Memproduksi angka.
4. Membangkitkan bilangan acak.

Dalam penelitian ini penulis membangkitkan bilangan acak dengan perhitungan LCG (*Linear Congruential Generator*).

$$Z_{i+1} = (a \cdot Z_i + C) \text{ mod } M \quad (2.5)$$

$Z_i$  = Bilangan Awal (bilangan bulat  $\geq 0, Z_0 < m$ );

$A$  = Konstanta Pengali ( $a < m$ )

$C$  = Konstanta Pergeseran ( $c < m$ );

Mod = Konstanta Modulus ( $m > 0$ ).

5. Mensimulasikan serangkaian percobaan.

Mensimulasikan teknik Monte Carlo akan lebih baik jika menggunakan alat bantu spreadsheet/ software/ aplikasi tertentu yang akan dapat membantu dalam membangun simulasi, misalnya dengan menggunakan Microsoft Excel.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## 2.5. Penelitian Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. “Simulasi Pengendalian Bahan Baku Produksi Menggunakan Metode Monte Carlo dan Eksponensial” oleh Mira Chandra Kirana dan Deni PT. XYZ). Pendekatan kuantitatif diambil dalam penelitian ini. Dalam ulasan ini, ditemukan bahwa reproduksi kontrol stok yang menggunakan strategi Monte Carlo dan Drama dapat memberikan garis besar konsekuensi dari musim penampilan yang dinilai dari komponen yang tidak dimurnikan, sehingga

mereka dapat mengukur musim kemunculan bahan-bahan alami tersebut dan siklus pembuatannya sesuai dengan waktu yang diharapkan oleh klien.

2. Eksplorasi M. Hudori berjudul “Mengantisipasi Kebutuhan dan Pengendalian Pasokan Kalsium Karbonat pada Tanaman Kelapa Sawit”. Dalam penelitian ini dilakukan pendekatan kuantitatif. Pada penelitian ini diketahui bahwa jumlah TBS yang diolah di PKS dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan kalsium karbonat, selanjutnya dapat digunakan metode Monte Carlo untuk mensimulasikan rasio kalsium karbonat yang digunakan. stock dan reorder point diimplementasikan. Hal ini dikarenakan karakteristik probabilistik dari lead time order dan jumlah kebutuhan.
3. "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Monte Simulasi Carlo di UD" oleh Sumiati dan Iriani. Selebriti”. Pendekatan kuantitatif diambil dalam penelitian ini. Variabel bebas dan variabel terikat merupakan dua variabel dalam penelitian ini. Teknik simulasi Monte Carlo pada penelitian ini dapat menunjukkan persediaan bahan baku yang optimal dengan mencapai jumlah pemesanan yang optimal dan meminimalkan total biaya persediaan.
4. “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Simulasi Monte Carlo” oleh Wendryk F.P. Pangaribuan dkk. (Studi Kasus: PT. Primitive Suraprinta) Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Metode deskriptif, atau penelitian yang biasanya memberikan penjelasan objektif, perbandingan, dan evaluasi kepada individu yang berwibawa untuk tujuan pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, simulasi pengendalian persediaan bahan baku digunakan untuk menguji tiga skenario. Mengingat pengeluaran stok habis yang biasa terjadi karena setiap situasi, diketahui bahwa strategi pengendalian stok bahan mentah yang tepat dapat menghemat biaya permintaan dan dapat mengatasi kehabisan stok, meskipun biaya penyimpanan dapat terjadi.
5. Penelitian berjudul “Pengendalian Persediaan Bahan Baku di PT” oleh Lamhot Siregar dan rekan Simulasi Monte Carlo ABC dengan Model Q Back

Order Penelitian ini menggunakan strategi penelitian kuantitatif. Dalam studi ini, perhitungan Monte Carlo mengarah pada simulasi 12 bulan yang akan divalidasi dengan Uji-T Sampel Berpasangan sebelum dibandingkan dengan data perusahaan sebenarnya. Berdasarkan kuantitas pemesanan, safety stock, dan reorder point tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persediaan bahan baku.

## 2.6. Konsep Wahdatul Ulum

Al-Qur'an telah berbicara tentang betapa pentingnya perencanaan dan pengendalian dalam kehidupan sehari-hari. Ayat 18 Surat Al-Hashr dalam Al-Qur'an menjelaskan hal ini :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَانْتَظِرُوا نَفْسَ مَا قَدَّمْتُمْ لِغَدٍ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ.

Artinya: “Bertakwalah kepada Allah, hai orang-orang yang beriman, dan biarkan setiap orang fokus pada apa yang telah dia lakukan untuk hari esok (di masa depan); dan bertakwalah kepada Allah, karena Allah mengetahui perbuatanmu (QS). Al-Hashr: 18) “.

Refrein itu masuk akal bahwa setiap orang harus memiliki pengaturan yang layak untuk nanti. Ilmu-ilmu dan teori terbaru diperlukan dalam membuat perencanaan untuk masa depan. Melalui data dan pengalaman dari masa lampau maka akan didapatkan metode baru dengan cara memikirkan secara mendalam perencanaan kedepannya.

Mengolah sumber daya alam yang telah Allah ciptakan untuk diproduksi secara langsung maupun menjadi persediaan untuk masa depan merupakan salah satu contoh perencanaan. Selain mengolah sumber daya alam yang sudah ada, Allah juga memerintahkan manusia untuk bercocok tanam. Hasil dari proses bertanam tersebut hendaklah digunakan untuk makan dan sebagainya untuk disimpan. Hal itu

dikarenakan, apabila terjadi masa sulit maka hasil persediaan tadi dapat digunakan. Perintah Allah tersebut terkandung dalam Surah Yusuf ayat 47-48:

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَابًّا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تَأْكُلُونَ. ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تُحْصِنُونَ.

Artinya: Beliau (Yusuf) berkata, 'Dengan tujuan agar kamu berkembang tujuh tahun (langsung) tidak mengherankan; Panen harus dibiarkan di tangkai, dengan porsi kecil dicadangkan untuk konsumsi. Setelah itu, akan ada tujuh tahun yang sangat sulit, di mana Anda akan menggunakan semua yang Anda simpan — kecuali sejumlah kecil biji gandum — untuk menghadapinya (QS). Yusuf: 47-48“.

Kelapa sawit merupakan industri fundamental yang berperan penting di berbagai sektor lainnya. Hal ini karena minyak sawit digunakan sebagai bahan baku di sejumlah industri, antara lain cat, sabun, makanan, dan kosmetik. Minyak kelapa sawit baru-baru ini muncul sebagai bahan mentah untuk produksi bahan bakar alternatif.

Allah SWT juga berfirman dalam Surah Al-Mu'minuun ayat 20:

لِّالْكَلِيِّنَ وَصِبْغِ الْإِدْنِ وَنَبْتِ السَّيْنَاءِ طُورٍ مِّنْ تَخْرُجُ جَوْشَجْرَةٌ

Artinya: “Selain itu, pohon zaitun Thursina menghasilkan pohon kayu yang menyediakan minyak dan makanan bagi yang mengkonsumsinya.(QS. Al-Mu'minuun: 20)”.

Ayat diatas menjelaskan bahwasannya minyak nabati sangat banyak manfaatnya salah satunya menjadi bahan makanan. Allah memerintahkan kepada manusia untuk mengelolah tanaman yang dapat menghasilkan minyak, dimana minyak-minyak tersebut dapat diolah kembali menjadi berbagai sumber bahan baku industri lain.